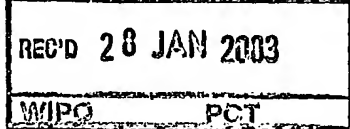


PCT/SE 02 / 0 2 4 4 8

PRVPATENT- OCH REGISTRERINGSVERKET
Patentavdelningen**Intyg
Certificate**

Härmed intygas att bifogade kopior överensstämmer med de handlingar som ursprungligen ingivits till Patent- och registreringsverket i nedannämnda ansökan.

This is to certify that the annexed is a true copy of the documents as originally filed with the Patent- and Registration Office in connection with the following patent application.

(71) Sökande Verax Engineering AB, Spånga SE
Applicant (s)

(21) Patentansökningsnummer 0104467-6
Patent application number

(86) Ingivningsdatum 2001-12-28
Date of filing

Stockholm, 2003-01-10

För Patent- och registreringsverket
For the Patent- and Registration Office

Lina Oljeqvist

Lina Oljeqvist

Avgift
Fee

**PRIORITY
DOCUMENT**
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2001-12-28

Huvudfaxen Kessan

**FLÄNSFÖRSETT ELEMENT SAMT FÖRBAND INNEFATTANDE
FLÄNSFÖRSEDDA ELEMENT**

Föreliggande uppfinning avser ett flänsförsett element avsett att ingå som
5 en komponent i en tryckbärande anordning, samt ett förband innefattande två
förbandshalvor i form av två flänsförsedda element och ingående i en
tryckbärande anordning, såsom beskrivs i ingressen till patentkravet 1 respektive
patentkravet 11.

Det är sedan länge känt att förbinda olika delar och komponenter i
10 tryckbärande anordningar, företrädesvis rörsystem, genom användning av
flänsförsedda element. Med flänsförsett element, även kallat flänselement eller
enbart fläns, avses här inte bara ett rörelement vars ena ände försetts med en
ringformad krage eller fläns, utan även olika komponenter som kan ingå i ett
rörsystem och som uppvisar åtminstone en flänsförsedd ände. Det kan exempelvis
15 gälla ventiler, förgreningar eller skarvdelar som kan ha en eller flera flänsförsedda
ändar för anslutning till andra delar i rörsystemet, kärl med fläns för montering av
lock, halvor av hus till axialturbiner eller dyl. Uttrycket "flänsförsett element" skall i
detta sammanhang även anses innefatta så kallade blindflänsar, dvs ett element som
används för att tillsluta ett rör, genom att den monteras på ett annat flänsförsett
20 element i rörsystemet eller liknande. En blindfläns är ofta utformad som en skiva
(utan öppning) som dels täcker för röröppningen och dels bildar flänsen, eventuellt
med någon typ av axiellt utskjutande parti.

Så kallade flänsförband innefattar två flänsförsedda element som fogas
samman tätt, vanligtvis medelst skruvar som skruvas genom de motstående
25 flänsarna hos de båda flänselementen och med förspänning mot muttrar. Även
andra typer av sammanfogningsanordningar kan användas, t ex klämmor eller
byglar.

Flänsförband i allmänhet kan vara försedda med tätningselement eller
sakna tätningselement. Tätningselement som överför krafter från en fläns till en
30 annan fläns benämns vanligen packningar. Tätningselement som inte överför
några väsentliga krafter från en fläns till en annan och som medger anliggning
metall mot metall mellan flänsarna benämns vanligen tätningar. Föreliggande
uppfinning avser i synnerhet flänsförband utan packning och som medger
anliggning metall mot metall, med eller utan tätning.

2001-12-28

2

Huvudfaxen Kossan

- Flänsförband och andra förbindningar där flänsförsedda elementet ingår används inom en mängd tillämpningar, och dimensionerna på de rör och element som ingår kan variera kraftigt. Som exempel på tillämpningar kan nämnas inom offshore-industri, undervattensindustri, processindustri, petrokemisk industri, vid kraftverk, i olje- och gastransportledningar, på tankfartyg mm. De flänsförband och flänsförsedda element som är konstruerade enligt konventionell teknik, med packning, och som används här är mycket tunga, utrymmeskrävande och dyra. Det är givet att flänsförbandens tillförlitlighet när det gäller funktion och i synnerhet täthet måste vara säkerställd, eftersom haveri kan orsaka såväl förlust av människoliv som omfattande miljöskador och produktionsbortfall. Dock förekommer i princip alltid visst läckage i lösbara flänsförband konstruerade enligt konventionell teknik och i de fall man i stället använder fasta svetsförband så får man i gengäld försvårat underhåll och utbyte.

- Bristande täthet och läckage är således ett av de största problemen när det gäller flänsförband. Orsakerna till detta kan vara många. Ett allmänt problem för alla typer av flänsförsedda element och flänsförbindningar är de spänningar och påkänningar som uppkommer i godset vid hopmonteringen av de flänsförsedda ändarna på elementen. I många fall leder dessa även till en deformation av flänsen, vilket i sin tur riskerar leda till försämrad tätning och problem med läckage. Hos flänsförsedda element där en icke flänsförsedd ände svetsas fast på ett rör, vilket är vanligt förekommande, uppstår ofta dessa deformationer till följd av värmeutvecklingen vid svetsningen. Ett känt sätt att försöka minska dessa problem med spänningar i godset är att utforma övergången mellan flänsen på den flänsförsedda änden hos elementet och den icke flänsförsedda änden som ett i huvudsak elliptiskt område. Denna kända teknik beskrivs exempelvis i US-A-4,183,562 och i WO-A-93/17268.

- Generellt gäller för alla typer av flänsförband att det i många fall förhåller sig så att läckaget inte uppträder förrän efter en tid. Det kan t ex bero på växlande belastningar och höga spänningar i kombination med termiska belastningar och vibrationer. I många flänsförband råder även ett dynamiskt tillstånd, vilket medför att tätningsytorna nöts samt att skruvar förlorar sin förspänning eller brister på grund av utmattning. Korrosion kan också bidra till att läckage uppträder.

Ett sätt att försöka åtgärda dessa problem med läckage är att utforma de mot varandra riktade ändytorna hos två flänsselement så att de är sluttande, varvid

2001-12-28

3

Huvudfoxen Kassan

de, i radiell genomskärning, bildar en vinkel med varandra, när de förts samman
men före hopmontering, så att avståndet mellan de två ändytorna ökar i radiell
riktning utåt. En sådan lösning är även känd genom nämnda dokument WO-A-
93/17268. Detta leder dock till en ojämn deformation av ändytorna, vilket inte ger
5 en god tätning. I nämnda dokument beskrivs även hur ändytorna kan ha delytor
som är "koniska", vilket även detta leder till en ojämn deformation och dålig
tätning.

Det har också visat sig att ett flänsförband som har ändytor som ligger an
tätande mot varandra efter åtdragning av förbandets skruvar eller motsvarande,
10 ändå börjar läcka på grund av att det deformeras när systemet i vilket det ingår
trycksätts genom att en fluid börjar strömma genom systemet. Denna deformation
beror främst på trycket i rörsystemet, egenskaperna hos materialet i flänsen samt
dess dimensioner.

Den deformation som uppkommer hos ändytorna, av olika anledningar av
15 vilka några nämnts ovan, innebär oftast att de inte bibehåller sin planhet, utan t o
m blir svagt konvexa, dvs buktar utåt. I det enklaste fallet blir de svagt konvexa
redan i samband med att skruvarna dras åt och då främst runt skruvhålen, när det
är ett skruvförband. Detta leder till att den innersta kontaktpunkten mellan
ändytorna förskjuts något utåt i radiell riktning, så att man ej får någon tätande
20 anläggning mellan ändytorna längst in mot flänsselementets öppning. Det är insikten
om detta problem som ligger till grund för föreliggande uppfinning.

Det är för övrigt också så att det är mycket svårt att överhuvudtaget
tillverka flänsselement med tillfredsställande planhet hos ändytorna.

Ytterligare en orsak till bristande tätning, framförallt efter en tid, är att
25 tätningselement, i synnerhet packningar, åldras och förlorar sin funktion.

I sammanhanget skall poängteras att flänsförbands funktionssäkerhet med
avseende på täthet är av primär betydelse. Även en försämrad tätning som leder
till ett mycket litet läckage kan exempelvis utgöra en allvarlig fara när det är
miljöfarliga, hälsovådliga eller brandfarliga ämnen som transporteras i rörsystemet.

30 Föreliggande uppfinning har således som syfte att tillhandahålla en
lösning på nämnda problem. Detta uppnås genom ett flänsförsett element såsom
definieras i den kännetecknande delen av patentkravet 1, samt genom ett förband
såsom definieras i den kännetecknande delen av patentkravet 11.

Således föreslås genom föreliggande uppfinning ett flänsförsett element avsett att ingå som en komponent i ett flänsförband, för installation i en tryckbärande anordning och uppvisande en första flänsförsedd ände med en första ändyta avsedd att monteras samman med en annan ändyta hos en flänsförsedd ände på ett annat, andra flänsförsett element utgörande en andra komponent i nämnda flänsförband, vilket kännetecknas av att nämnda första ändyta är svagt konkav i radiell riktning över åtminstone en del av dess utsträckning i radiell riktning. Med uttrycket "konkav" menas att, vid ett tvärsnitt genom den flänsförsedda änden, så begränsas ändytan av en kurva som är en konkav funktion.

Genom att tillåta att ändytan blir svagt konkav redan vid tillverkningen så undviker man först och främst problemet med att göra den helt plan. Man undviker också den därmed följande risken att, om man misslyckas det allra minsta med planheten, ändytan i stället kan bli något konvex, vilket är en stor nackdel som förklarats ovan. Genom att göra ändytan svagt konkav lägger man sig således på "den säkra sidan" om den rätta linje som representerar planheten.

Vid åtdragning och trycksättning av det förband i vilket det flänsförsedda elementet ingår, så kommer den svagt konkava eller inåtbuktande/skålade ändytan att deformeras något så att den blir i det närmaste plan. I vilket fall så kommer den inte att bli konvex och man kommer att kunna bibehålla det högsta yttrycket hos ändytorna längst in vid det flänsförsedda elementets öppning, vilket är en förutsättning för god täthet.

Detta är särskilt viktigt vid flänsförband utan tätningssring eller packning. I sådana flänsförband har man anliggningsytor i form av nämnda ändytor som även skall fungera som fullgoda tätningssytor. Eftersom det här handlar om kontakt metall mot metall så ställs extra höga krav på ytorna för att en fullgod täthet skall uppnås. Med hjälp av föreliggande uppfinning förbättras således möjligheterna att använda sig av packnings- och tätningsslösa förband och ändå uppnå fullgod täthet. Eftersom packningar och tätningar är gjorda av material som åldras, såsom nämnts ovan, så är dessa typer av förband ofta föremål för läckage efter en viss tids användning. Det är därför en stor fördel att i stället kunna använda packnings- och tätningsslösa förband, med metall mot metall kontakt, som ger fullgod tätning. Dylika förband har även fördelen att ha låg vikt och mindre utrymmesbehov jämfört

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-12- 2 8

5

Huvudfaxen Kassan

med konventionell teknik, förutom hög funktionssäkerhet. Således erhålls fördelen av lägre anläggnings- och driftskostnader.

Företrädesvis är ändytan konkav över hela sin utsträckning i radiell riktning. Det är dock tänkbart att begränsa konkaviteten till ett område som är det
5 som huvudsakligen kommer att bli utsatt för deformerande krafter när det flänsförsedda elementet monteras ihop med ett annat flänsförsedd element samt under användning, dvs trycksättning av det system där elementet ingår. Särskilt vid flänsförsedda element med mycket stora dimensioner kan det vara aktuellt att endast låta en del av ändytans radiella utsträckning vara konkav. I de flesta fall
10 börjar dock konkaviteten redan allra längst in vid det flänsförsedda elementets öppning.

Alternativt är nämnda första ändyta konkav i radiell riktning över huvudsakligen det område som, under användning (dvs trycksättning av det system där elementet ingår, se ovan), förutses utgöra anläggningsyta mot
15 motsvarande ändyta hos nämnda andra flänsförsedda element.

Enligt ett annat alternativ innefattar nämnda första ändyta mer än en konkav delyta i radiell riktning och nämnda deltor kan ha olika krökningsradier.

Enligt ett fördelaktigt särdrag har det flänsförsedda elementet en invändig, genomgående, axiell öppning och nämnda första ändyta har en innersta
20 anläggningspunkt mot motsvarande ändyta hos nämnda andra flänsförsedda element, vilken anläggningspunkt är belägen längst in i radiell riktning, vid nämnda öppning, samt att konkaviteten hos den första ändytan sträcker sig ända in till nämnda anläggningspunkt.

Enligt ett alternativt utförande, aktuellt för en blindfläns, kännetecknas det
25 flänsförsedda elementet av att nämnda första ändyta har en innersta anläggningspunkt mot motsvarande ändyta hos nämnda andra flänsförsedda element, vilket har en invändig, genomgående, axiell öppning, och att nämnda innersta anläggningspunkt är belägen längst in i radiell riktning, vid nämnda öppning, samt att konkaviteten hos den första ändytan sträcker sig ända in till
30 nämnda anläggningspunkt.

Konkaviteten är lämpligen mycket svag. Således kännetecknas det flänsförsedda elementet av att en tänkt rät linje X som förblinder den första ändytas innersta punkt a, i radiell riktning, med dess yttersta punkt b, i radiell riktning, har en längd L_x och att konkaviteten hos ändytan har ett maximalt djup D_k i

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-12-28

6

Huvudfaxen Kassan

förhållande till en tänkt plan yta alstrad av denna linje X, vilket djup Dk är av storleksordningen 0,01% - 2% av Lx. Företrädesvis är djupet Dk av storleksordningen 0,01% - 0,2% av Lx. Det angivna intervallet för Dk är approximativt eftersom det även beror på trycket i rörsystemet, egenskaperna hos materialet i flänsen samt dess dimensioner i övrigt.

Det förband som föreslås enligt föreliggande uppfinning innefattar två förbandshalvor i form av två flänsförsedda element ingående i en tryckbärande anordning, vilka element har åtminstone en flänsförsedd ände vardera uppvisande en ändyta, och vilka element monteras samman via sina mot varandra riktade ändytor hos nämnda flänsar, kännetecknat av att åtminstone ett av nämnda flänsförsedda element, och företrädesvis båda, är utformat i enlighet med något av kraven 1-10.

Genom föreliggande uppfinning erhålls således fördelen av ett flänsförsett element som i obelastat skick kompenseras för den deformation det förutses få när det är belastat. Även i belastat tillstånd så har man således ett flänsförband som har mot varandra anliggande tätningsytor med kontakt metall mot metall, ända in mot fluidtrycket, dvs ända in vid kanten närmast öppningen. Förbandet är således tätt.

Ytterligare fördelar och särdrag framgår av de resterande underordnade patentkraven.

Uppfinningen kommer nu att beskrivas mer i detalj med hänvisning till ett utföringsexempel, illustrerat schematiskt i de bifogade ritningarna, på vilka:

Fig. 1 visar en schematisk sidovy, i genomskärning av ett förband i enlighet med föreliggande uppfinning, och

Fig. 2 visar en schematisk sidovy, i genomskärning, av en del av ett flänselement i enlighet med föreliggande uppfinning, och i förstorad skala.

Det i figur 1 visade förbandet innefattar två flänsförsedda element 1, 2, vardera uppvisande en första ände 3, 4 försedd med en krage eller fläns 5, 6, samt en andra icke flänsförsedd ände 7, 8. Den flänsförsedda änden 3, 4 hos respektive flänsförsett element uppvisar en ändyta 10, 11 som i detta fall också är en anliggningsyta, dvs en yta avsedd att anligga mot en motsvarande yta hos det motstående flänselementet, efter hopmontering. Flänsen 5, 6 sträcker sig företrädesvis 360° och är försedd med genomgående urbormingar 13, 14. Vid sammanfogning skruvas flänsarna ihop till ett förband medelst skruvar som införs

2001-12-28

7

Huvudfoxen Kassan

genom nämnda urborningar. Vanligtvis finns ett antal urborningar anordnade jämt fördelade runt flänsen. Genom hela de flänsförsedda elementen sträcker sig en rörformad kanal 15, 16. Övergångsområdet 17, 18 mellan flänsen och den icke flänsförsedda änden utgörs här av ett elliptiskt format område. Det illustrerade förbandet är ett packnings- och tätningsslöst förband.

Flänselementens mot varandra riktade ändytor 10, 11 är något avfasade eller sluttande så att de, i radiell genomskärning, bildar en vinkel med varandra, när de förts samman men före hopmontering, så att avståndet mellan de två ändytorna ökar i radiell riktning utåt, vilket framgår av fig. 1. Efter hopmonteringen, som i det illustrerade förbandet görs genom att en skruv införs i varje par av urborningar 13, 14 och åtdrages, så kommer ändytorna 10, 11 att anligga mot varandra.

I fig. 2 visas schematiskt och i förstoring ett flänsförsedd element 1 ingående i förbandet i fig. 1. Det flänsförsedda elementet 1 uppvisar en ändyta 10 med konkav form i radiell riktning. Konkaviteten i den schematiska illustrationen är starkt överdriven, liksom ändytans avfasning/lutning. Konkaviteten är i själva verket mycket liten och skulle vid en skalenlig avbildning av en fläns med de illustrerade proportionerna över huvud taget inte framgå. Av detta skäl har det varit nödvändigt att här starkt överdriva konkaviteten hos den visade ändytan och även lutningen. Det skall även påpekas att med uttrycket "ändytans utsträckning i radiell riktning", så avses genomgående i denna ansökan även den utsträckning som en ändyta har som är svagt lutande eller sluttande och som alltså inte är helt vinkelrät mot elementets centrumaxel C.

Ändytan 10 har en invändig, genomgående, axiell öppning 15. Den har en innersta anliggningspunkt a mot motsvarande ändyta hos nämnda andra flänsförsedda element (ej visat), vilken innersta anliggningspunkt är belägen längst in i radiell riktning, vid nämnda öppning. Det har även en motsvarande yttersta anliggningspunkt b mot motsvarande ändyta hos nämnda andra flänsförsedda element, vilken yttersta anliggningspunkt är belägen längst ut i radiell riktning. Dessa anliggningspunkter förbinds med en tänkt rät linje X, med en längd L_x .

Konkaviteten hos ändytan har ett maximalt djup D_k i förhållande till en tänkt plan yta alstrad av denna linje X, vilket djup D_k är av storleksordningen 0,01% - 2% av L_x , och företrädesvis 0,01% - 0,2% av L_x .

2001-12-28

8

Huvudfaxen Kassan

Naturligtvis är det att föredra att båda de flänsförsedda elementen i ett förband har konkava ändytor, men det skulle även vara tänkbart att endast ett av elementen har en konkav ändyta.

- I det illustrerade föredragna utföringsexemplet sträcker sig konkaviteten
- 5 över hela ändytan i radiell riktning. Det skulle dock även kunna vara tänkbart att så inte var fallet, t ex vid flänsförsedda element där flänsen har mycket stora dimensioner. Ändytan bör dock vara konkav i radiell riktning över åtminstone ett område som huvudsakligen motsvarar det område som kommer att bli utsatt för en deformationkraft när det aktuella flänselementet monteras ihop med ett andra
- 10 flänselement ingående i förbandet, samt under användning.

- Föreliggande uppfinning är ej begränsad till det illustrerade utföringsexemplet utan kan varieras och modifieras på mångahanda sätt av fackmannen, inom ramen för de bifogade patentkraven. Särskilt skall påpekas att uppfinningen ej är begränsad till det illustrerade utföringsexemplet, utan kan
- 15 exempelvis ha ett icke elliptiskt övergångsområde, icke sluttande ändyta, eller förses med tätning, t ex i form av en tätningsring i ett spår. Ändytan i det illustrerade exemplet är en konkav yta med endast en krökningsradie, men skulle även kunna vara en konkav yta sammansatt av flera krökningsradier.
-

Ink. t. Patent- och reg.verket

2001-12-28

Huvudfaxen Kassan

9

PATENTKRAV

1. Flänsförsett element, avsett att ingå som en komponent i ett flänsförband, för installation i en tryckbärande anordning, och uppvisande en första flänsförsedd
- 5 ände med en första ändyta avsedd att monteras samman med en annan ändyta hos en flänsförsedd ände på ett annat, andra flänsförsett element utgörande en andra komponent i nämnda flänsförband, kännetecknat av att nämnda första ändyta är svagt konkav i radiell riktning över åtminstone en del av dess utsträckning i radiell riktning.
- 10
2. Flänsförsett element enligt kravet 1, kännetecknat av att nämnda första ändyta är konkav över hela sin utsträckning i radiell riktning.
3. Flänsförsett element enligt kravet 1, kännetecknat av att nämnda första
- 15 ändyta är konkav i radiell riktning över åtminstone ett område som är det område som huvudsakligen kommer att bli utsatt för deformerande krafter när det flänsförsedda elementet monteras ihop med ett annat flänsförsett element samt under användning.
- 20 4. Flänsförsett element enligt kravet 1, kännetecknat av att nämnda första ändyta är konkav i radiell riktning över huvudsakligen det område som, under användning, förutses utgöra anliggningsyta mot motsvarande ändyta hos nämnda andra flänsförsedda element.
- 25 5. Flänsförsett element enligt kravet 1, kännetecknat av att nämnda första ändyta innefattar mer än en konkav delyta i radiell riktning och att nämnda delytor kan ha olika krökningsradier.
6. Flänsförsett element enligt något av föregående krav, kännetecknat av att
- 30 det har en invändig, genomgående, axiell öppning och att nämnda första ändyta har en innersta anliggningspunkt mot motsvarande ändyta hos nämnda andra flänsförsedda element, vilken anliggningspunkt är belägen längst in i radiell riktning, vid nämnda öppning, samt att konkaviteten hos den första ändytan sträcker sig ända in till nämnda anliggningspunkt.

2001-12-28

10

Huvudfaxen Kassan

7. Flänsförsett element enligt något av kraven 1-5, kännetecknat av att nämnda första ändyta har en innersta anliggningspunkt mot motsvarande ändyta hos nämnda andra flänsförsedda element, vilket har en invändig, genomgående, axiell öppning, och att nämnda innersta anliggningspunkt är belägen längst in i radiell riktning, vid nämnda öppning, samt att konkaviteten hos den första ändytan sträcker sig ända in till nämnda anliggningspunkt.
8. Flänsförsett element enligt något av kraven 1-7, kännetecknat av att en tänkt rät linje X som förbinder nämnda första ändytas innersta punkt a, i radiell riktning, med dess yttersta punkt b, i radiell riktning, har en längd L_x och att konkaviteten hos ändytan har ett maximalt djup D_k i förhållande till en tänkt plan yta alstrad av denna linje X, vilket djup D_k är av storleksordningen 0,01% - 2% av L_x .
9. Flänsförsett element enligt något av föregående krav, kännetecknat av att nämnda första ändyta är sluttande i radiell riktning utåt och bort från en tänkt motstående ändyta.
10. Flänsförsett element enligt något av föregående krav, kännetecknat av att åtminstone en del av ett övergångsområde, mellan flänsens från nämnda ändyta riktade yta och en del av det flänsförsedda elementet som är i huvudsak parallell med elementets längdaxel, är utformad som ett i huvudsak elliptiskt område.
11. Förband, innefattande två förbandshalvor i form av två flänsförsedda element och ingående i en tryckbärande anordning, vilka element har åtminstone en flänsförsedd ände vardera uppvisande en ändyta, och vilka element monteras samman via sina mot varandra riktade ändytor hos nämnda flänsförsedda ändar, kännetecknat av att åtminstone ett av nämnda flänsförsedda element är utformat i enlighet med något av kraven 1-10.
12. Förband enligt kravet 11, kännetecknat av att båda de flänsförsedda elementen är utformade i enlighet med något av kraven 1-10.

Ink. t. Patent- och reg.verket

11

2001-12-28

13. Förband enligt något av kraven 11-12, kännetecknat av att nämnda mot
varandra riktade ändytor är sluttande i radiell riktning utåt så att de, i radiell
genomskärning, bildar en vinkel med varandra, när de förts samman men före
hopmontering, som är sådan att avståndet mellan de två ändytorna ökar i radiell
5 riktning utåt, och varvid åtminstone en av nämnda sluttande ändytor är svagt
konkav.
-



2001-12-28

Huvudfaxen Kassa

12

SAMMANDRAG

Uppfinningen avser ett flänsförsett element (1), avsett att ingå som en komponent i ett flänsförband, för installation i en tryckbärande anordning, och uppvisande en första flänsförsedd ände (3) med en första ändyta (10) avsedd att 5 monteras samman med en annan ändyta (4) hos en flänsförsedd ände (11) på ett annat, andra flänsförsett element (2) utgörande en andra komponent i nämnda flänsförband. Nämnda första ändyta är svagt konkav i radiell riktning över åtminstone en del av dess utsträckning i radiell riktning.

10

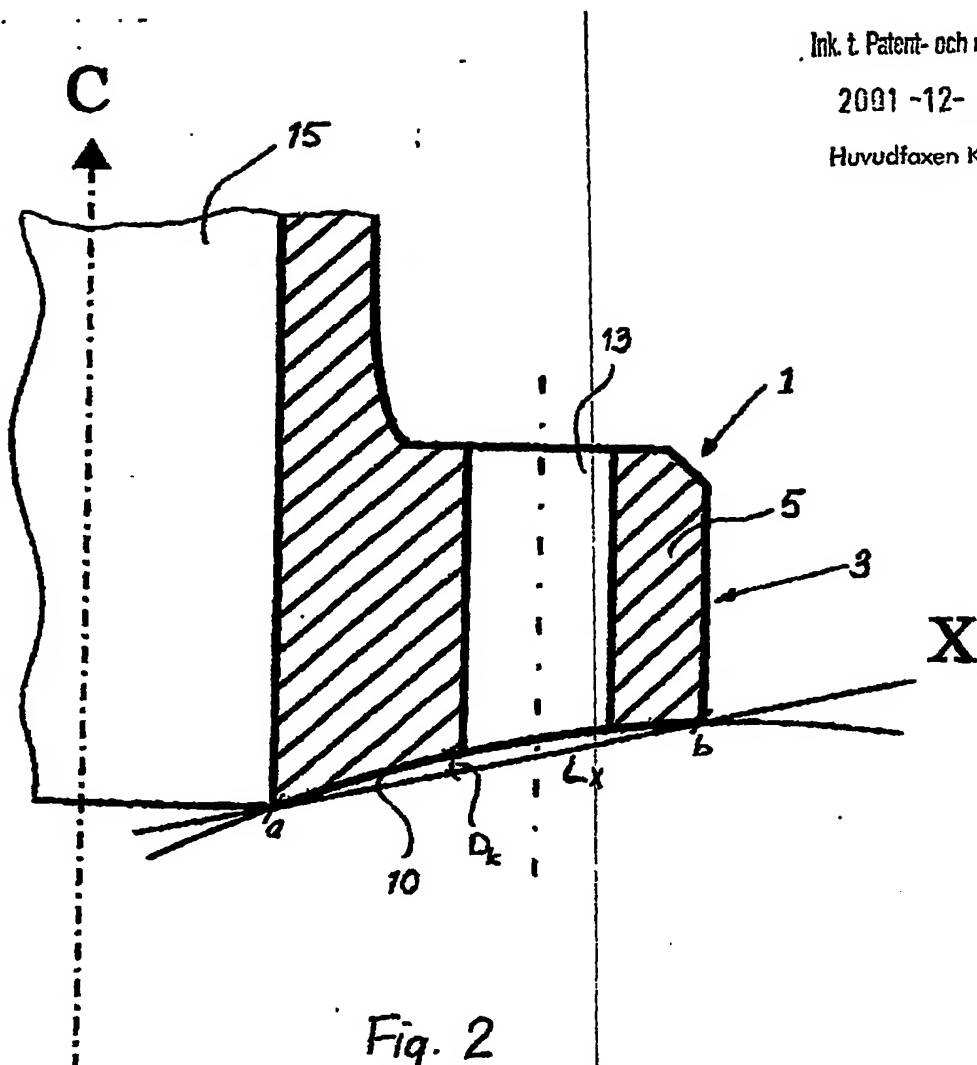


Fig. 1

Ink. t Patent- och reg.verket

2001-12-28

Huvudfaxen Kassan



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.